COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 JANVIER 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE AUX ARTS. — *Considérations sur les progrès des arts mécaniques, au sujet du Rapport composé par* M. le général Poncelet *pour faire partie des travaux de la Commission française pour l'Exposition universelle de* 1851; *par* M. le baron **Charles Dupin**, Président de la Commission.

« Il y a peu de jours, M. le Ministre des Travaux publics, de l'Agriculture et du Commerce, vous a présenté, suivant l'ordre de publication, les VIIe et VIIIe volumes de l'ouvrage entrepris à la suite de la première Exposition universelle. Le but de cet ouvrage est, vous le savez, d'exposer les progrès des sciences appliquées à l'industrie, depuis le commencement du siècle jusqu'à ce jour.

» L'Institut entier doit porter intérêt à cette entreprise. Parmi les Rapports les plus considérables qu'elle ait déjà publiés, un premier fait connaître le mérite des travaux artistiques accomplis depuis cinquante ans avec les métaux précieux, et le progrès des moyens d'exécution (1). Un autre Rapport embrasse l'ensemble des applications des beaux-arts aux produc-

(1) Rapport de M. le duc de Luynes.

tions de l'industrie (1). Ces deux ouvrages ont été justement appréciés par l'Académie des Beaux-Arts; ils ont été, pour l'érudition dont ils font preuve, appréciés aussi par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, dont les deux auteurs sont Membres.

» La part de l'Académie des Sciences est plus large. Lorsqu'il s'est agi de représenter la France dans le Jury de la première Exposition universelle, quinze Membres de l'Académie des Sciences furent choisis. Ils combinèrent leurs connaissances théoriques avec les connaissances pratiques de dix-sept autres Membres empruntés à l'élite des arts et des manufactures. De cette alliance honorable autant qu'utile, et pour les uns et pour les autres, sont sortis les résultats à la fois les plus éclairés et les plus équitables.

» Trois de nos collègues, M. Combes, M. le général Morin et M. le général Poncelet ont publié leurs travaux dans les deux volumes au sujet desquels je vais présenter quelques observations à l'Académie. Ces deux volumes comprennent les applications de la mécanique aux arts manufacturiers ainsi qu'aux arts du génie civil. Je bornerai, maintenant, mes réflexions au cercle spécial qu'a parcouru le dernier des trois collègues dont je viens de citer les noms.

» Le moindre mérite du Rapport composé par M. le général Poncelet, c'est de remplir 1183 pages in-8° d'impression très-compacte et, ce qui vaut beaucoup mieux, d'un style serré, rapide, qui ne donne rien à la phrase que la clarté, pour empêcher que la profondeur soit trop difficile à comprendre.

» Une première partie embrasse l'historique des machines et des outils employés principalement à la mise en œuvre des matières non textiles; la seconde partie s'applique aux matières textiles.

» Il ne suffirait pas de dire que l'auteur avait toute l'autorité nécessaire pour justifier la mission très-étendue dont il fut chargé; que la géométrie lui doit plusieurs de ses plus beaux progrès dans l'école de Monge; que la mécanique appliquée lui doit des inventions brillantes, parmi lesquelles la roue hydraulique connue sous son nom; que la dynamique lui doit le calcul des forces motrices et du mouvement dans les machines, théorie qui l'a rendu le législateur dans cette partie des arts producteurs.

» Ce qu'il importe de remarquer, c'est l'immense travail accompli depuis quatre ans par notre collègue, comme s'il avait eu sa réputation à faire, ou qu'il eût voulu mériter une seconde fois d'être admis dans l'Institut.

---

(1) Rapport de M. le comte Léon de Laborde.

» Il a pris trois collections officielles qui contiennent les Brevets d'invention ou de perfectionnement de la France, de l'Angleterre et des États-Unis : le tout comprend une centaine de volumes in-4°. C'est dans ce triple trésor qu'il a cherché, comparé, jugé les origines et la valeur des inventions depuis le commencement du siècle et souvent plus haut, quoiqu'il n'ait fixé son point de départ qu'au temps où la paix générale mit fin aux guerres du premier Empire.

» Il a fallu dégager les discussions originales de toute divagation; il a fallu dissiper les ténèbres souvent intentionnelles répandues par la peur qu'avaient les auteurs d'être trop complétement devinés et trop aisément imités; on leur a rendu de la sorte la part de mérite dont ils s'étaient à dessein dépouillés.

» Qu'il me soit permis de citer un seul paragraphe par lequel notre savant confrère exprime avec une grande élévation les motifs qui l'ont animé et soutenu dans ce labeur effrayant :

« Quand on réfléchit, notamment, à la part si minime jusqu'ici accordée » dans les Rapports des Jurys d'Exposition aux inventeurs des arts mécaniques, presque tous condamnés à vivre dans l'obscurité et la misère, » pendant leur courte apparition au milieu d'un monde qui ne les comprend » pas et les repousse, tantôt par la crainte plus ou moins fondée d'une » fâcheuse mais inévitable concurrence et, par suite, d'un abaissement » quelconque dans le profit et le travail des mains-d'œuvre; tantôt par un » irrésistible penchant de l'orgueil humain, qui redoute toute supériorité » intellectuelle et novatrice, si elle ne se fait humble et modeste jusqu'à la » servilité; tantôt aussi par une appréhension du charlatanisme qui de » nos jours, malheureusement, vient trop souvent se substituer au naïf et » imprévoyant désintéressement des vrais inventeurs; lorsque l'on songe » surtout combien d'obscurités, de lacunes, de préjugés et d'injustices systématiques ou involontaires sont répandus sur l'histoire de ces hommes » dont les œuvres ignorées du public ont été mises à profit par d'autres » plus favorisés de la fortune ou des circonstances, et auxquels trop souvent encore un habile savoir-faire a pu tenir lieu de talent et de génie; » en se rappelant enfin jusqu'à quel point nos hommes d'État et nos écrivains de tout genre ont quelquefois poussé l'ingratitude, le dédain et » l'oubli envers ces véritables et pacifiques bienfaiteurs des modernes » civilisations, on ne peut se défendre d'un sentiment profond d'amertume, » qui vous fait ardemment désirer de voir enfin déchirer le voile dont est » encore entouré le berceau des plus récentes, des plus utiles découvertes,

» et de revendiquer pour la patrie la belle et noble part qui lui revient dans
» l'histoire des progrès spécialement accomplis par la mécanique indus-
» trielle, dont l'influence sur les diverses branches de fabrication et des
» arts ne paraît point encore suffisamment appréciée ou comprise de nos
» jours. »

» La grande révolution qui s'est opérée dans l'application des sciences mathématiques aux arts, est une révolution que j'appellerai géométrique. Il faut la faire remonter à Watt. Celui-ci débuta par pratiquer les arts qui demandaient le plus de cette précision indispensable des dimensions, des formes et des mouvements géométriques. Il fut d'abord horloger, puis constructeur en instruments d'optique et d'astronomie.

» Watt découvrit que pour donner à la machine à vapeur une puissance nouvelle, il ne suffisait pas de savoir produire et supprimer la vapeur avec économie et par des moyens nouveaux. Il reconnut qu'il fallait donner à toutes les parties de ses mécanismes une précision rigoureuse. Dans sa manufacture de Soho, près de Birmingham, il enseignait l'application de la géométrie à ses contre-maîtres, à ses ouvriers; il parvint à créer le plus savant, le plus parfait des grands ateliers britanniques d'où sont sorties des machines que cinquante ans de travaux postérieurs n'ont pu surpasser quant à la perfection, à la précision des formes, ainsi qu'à la proportion raisonnée de toutes les parties.

» En 1800, la patente de Watt expire; des travailleurs, qui deviendront des maîtres, sortent de ses ateliers; des rivaux surgissent de toutes parts, les inventions se multiplient; c'est à qui travaillera, s'il le peut, aussi parfaitement que Watt, en ajoutant quelque chose à ses inventions.

» Un second pas dans cette voie consiste à créer de puissants mécanismes qui fassent d'eux-mêmes en grand, avec une précision mathématique, ce que les ouvriers les plus habiles parviennent à faire à la main avec leurs outils les meilleurs : telles ont été ces *machines-outils*, dont l'invention, le perfectionnement et l'imitation remplissent l'histoire industrielle du XIXe siècle.

» La fabrication des machines-outils est devenue l'objet de la création des plus grands, des plus beaux ateliers, d'abord en Angleterre, puis en France et dans les contrées de l'Europe les plus avancées : ce progrès est décrit avec un grand intérêt.

» Viennent ensuite les machines et les outils employés dans les constructions diverses, les unes agissant par percussion, d'autres par pression; puis les machines automatiques ayant pour objet d'opérer par une succession

nécessaire d'actions qui, saisissant à l'entrée les matières brutes, donnent, à la sortie, des produits complétement travaillés.

» Une des sections les plus étendues se rapporte aux machines d'impression, soit pour les tissus, soit pour la typographie; c'est une des parties où l'auteur a dû faire le plus de recherches, afin de rapporter chaque invention à ses véritables auteurs.

» Une autre partie vraiment neuve et développée avec le soin qu'elle mérite, est celle des machines ou moulins ayant pour objet la mouture des céréales. Depuis la trituration la plus simple jusqu'à ces grands mécanismes où le blé plus ou moins impur, présenté tel que le commerce le livre, est nettoyé, broyé, séparé non-seulement en obtenant d'un côté le son, de l'autre la farine, mais où la farine elle-même est séparée en divers degrés jusqu'à la fleur plus fine.

» Dans la section qui considère plus particulièrement les machines à diviser sont décrits les perfectionnements remarquables apportés dans la Manufacture gouvernementale des Tabacs, par d'anciens élèves de l'École Polytechnique : il en résulte un ensemble qui n'est égalé par les fabrications d'aucune autre contrée.

» Une dernière et grande série de machines comprend toutes celles qui servent à travailler, à diviser, à façonner, sous des formes diverses et précises, la pierre, le bois et les matières analogues; telles sont les scieries à lames droites ou circulaires.

» La confection des poulies a présenté des mécanismes très-ingénieux; les plus parfaits et les plus célèbres sont ceux de notre compatriote feu Marc Isambart Brunel, qui fut Associé de l'Académie des Sciences.

» Tel est le vaste cadre rempli par notre savant confrère dans sa première partie.

» Dans la seconde partie, l'auteur présente d'abord, sous forme succincte, la revue des progrès modernes des machines employées pour carder et filer le coton et la laine à la mécanique; ici les Anglais ont pris l'avance dès le milieu du dernier siècle, et conservé la supériorité commerciale par l'immensité des fils à bas prix et des tissus communs qu'ils fabriquent, non-seulement pour eux, mais pour la plupart des autres nations.

» L'auteur a réservé ses plus grands et plus beaux développements pour présenter l'historique de la filature et du tissage de la soie et du lin.

» Pour la soie, il remonte aux procédés du XVIIIe siècle; il étudie, il recompose les savants mécanismes de Vaucanson, mal appréciés dès le principe et dont les modèles ont subi d'affligeantes détériorations; il montre

avec quel génie le grand mécanicien français devançait son siècle et visait aux moyens d'atteindre une rigueur d'exécution, une précision de mouvements qu'on réalisera seulement dans l'époque subséquente. Tous les progrès de la filature moderne de la soie en France sont décrits, et le mérite de chaque inventeur est apprécié. Notre patrie prédomine ici par l'invention; la supériorité des résultats commerciaux en est la conséquence.

» La filature du lin nous offre un autre spectacle. En 1810, Napoléon Ier, qui cherchait à combattre l'Angleterre, non-seulement par les armes, mais surtout par l'industrie, voulait encourager les fabrications textiles dont la matière première appartient à nos climats. De là le prix d'*un million* qu'il proposa pour la filature du chanvre et du lin à la mécanique. Philippe de Girard produisit alors ses belles inventions pour préparer et filer le chanvre et le lin. Chose étrange, son brevet de 1812, où cet éminent ingénieur sortait avec le plus de succès des routes battues, est repoussé par le Comité consultatif des arts et manufactures à raison d'une similitude apparente avec des essais précédents dus à d'autres auteurs. Pour surcroît d'infortune, les différents brevets pris par Ph. de Girard n'ont été reproduits et publiés après l'expiration, que mutilés et défigurés, et par lambeaux presque méconnaissables. C'est à travers toutes ces lacunes que notre savant collègue a mis toute sa puissance d'investigation pour restituer le système véritable et complet de l'inventeur français, système que chacun s'est efforcé de piller en France et chez l'étranger.

» Les révolutions de 1814 et 1815 ruinèrent deux établissements de filature fondés par P. de Girard, l'un à Paris, l'autre à Charenton. Ces mêmes révolutions empêchèrent le prix proposé par Napoléon d'être maintenu. Dans les cent jours de 1815, la question fut reprise un moment; puis abandonnée sous le régime subséquent.

» Philippe de Girard fut mis en prison pour une misérable dette de cinq mille francs, et dès novembre 1814 d'indignes associés vendaient en Angleterre pour 500,000 francs les dessins et les procédés de l'illustre ingénieur, dérobés chez un de ses amis! L'Angleterre aujourd'hui vend pour cent millions par an de fils et de tissus fabriqués par des procédés dont la base primitive et principale date de cette transaction corruptrice.

» L'Académie connaît le beau succès des recherches patriotiques dues au général Poncelet pour restituer à Philippe de Girard la plénitude de ses titres : communiquées au Gouvernement, elles ont servi de base et de perfection à la loi généreuse portée pour payer, à titre de récompense nationale, une pension publique à la famille de l'ingénieur qui, de 1815 à 1840, avait vécu loin de son pays, qu'il avait dû fuir.

» Une partie considérable de l'œuvre que nous analysons est consacrée à la combinaison des fils pour la corderie, pour les filets et pour les tissus continus.

» Nous citerons encore la justice rendue par l'auteur au génie mécanique d'un autre ingénieur français célèbre et malheureux à la fin de sa vie : c'était Pecqueur. On doit à Pecqueur une machine très-savante pour fabriquer en grand les filets de pêche. On la connaît à peine en France, et dès 1850 les Anglais l'achetaient sous la condition qu'aucun modèle n'en serait présenté dans les expositions publiques.

» Heureusement, pour beaucoup d'autres mécanismes relatifs à la filature, au tissage, la France a montré plus d'empressement à s'approprier le génie de ses enfants. Nous pourrions en citer de nombreux et remarquables exemples. Les Anglais achètent aujourd'hui nos machines de récente invention; mais les Français en achètent davantage et l'industrie nationale en retire le bénéfice principal.

» J'ai voulu donner quelque idée d'un grand ensemble de recherches dont le mérite et l'esprit font honneur à l'Académie des Sciences, par la profondeur des études, l'équité des jugements, le sentiment généreux et l'intention patriotique, qui sont les caractères principaux d'une œuvre éminente. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur les variations de couleur dans le sang veineux des organes glandulaires suivant leur état de fonction ou de repos; par* **M. Claude Bernard.**

« Depuis la découverte de la circulation, on reconnaît deux espèces de sang : l'un *rouge* ou artériel, l'autre *noir* ou veineux.

» Cette coloration différente des deux sangs artériel et veineux a été considérée comme tellement caractéristique, qu'elle a servi de base, depuis Bichat, à la division anatomique des organes circulatoires.

« Je divise, dit cet anatomiste, la circulation en deux : l'une porte le sang » des poumons à toutes les parties, l'autre le ramène de toutes les parties » au poumon. La première est la circulation du sang rouge, la seconde » celle du sang noir (1) ».

» Les faits que je vais avoir l'honneur de communiquer à l'Académie montreront qu'on ne saurait plus désormais regarder comme synonymes les

(1) Bichat, *Anatomie générale*, t. II, p. 245.

deux expressions *sang veineux* et *sang noir*. Il y a, en effet, à l'état normal, du sang veineux qui est parfaitement rouge comme du sang artériel; il y a de plus du sang veineux qui est tantôt rouge et tantôt noir. Mais ce qui intéressera surtout le physiologiste, c'est d'apprendre, comme je le dirai bientôt, que ces variations de couleur du sang veineux correspondent à divers états fonctionnels déterminés des organes.

» Il y a quelques années (en 1845), en faisant chez des chiens des expériences sur l'élimination de quelques substances par le rein, je fus frappé de voir le sang qui sortait de cet organe par la veine être aussi rouge que celui qui entrait par l'artère. Cette coloration rutilante de la veine rénale était d'autant plus facile à constater, qu'elle tranchait nettement sur la couleur noire de la veine cave inférieure dans laquelle elle s'abouche.

» Dernièrement, dans mon cours au Collége de France, j'ai repris cette première observation, afin de la poursuivre plus loin. J'ai retrouvé le même phénomène chez le lapin, qui m'a offert, comme le chien, des veines rénales contenant un sang rouge venant se mélanger visiblement avec le sang noir de la veine cave inférieure. Les veines lombaires qui se déversent près des veines rénales contiennent, par opposition, du sang noir, de même qu'une petite veine musculaire qui se jette dans la veine rénale gauche.

» Toutefois, en multipliant les expériences sur le chien et sur le lapin et en faisant varier les conditions de l'observation, je m'aperçus bientôt que cette coloration rutilante habituelle de la veine rénale pouvait changer de teinte et devenir même complétement noire sous l'influence de circonstances diverses. De sorte que la contradiction trouverait encore ici sa place, si l'on voulait se borner à l'énoncé d'un seul résultat de l'observation. Cela peut malheureusement presque toujours être ainsi en physiologie quand on ne distingue pas suffisamment dans ces phénomènes si complexes les conditions éminemment variables que présente tout organisme vivant.

» Après avoir constaté les deux apparences possibles du sang de la veine rénale, il s'agissait de chercher quel rapport elles avaient avec l'état fonctionnel du rein. Pour cela, on plaça dans l'uretère un petit tube d'argent par lequel on voyait l'urine s'écouler goutte à goutte et d'une manière à peu près continuelle, ainsi que cela est connu. On constata alors que le sang de la veine rénale ainsi que le tissu du rein étaient parfaitement rutilants pendant que l'urine s'écoulait abondamment par le tube; mais que cet écoulement cessait d'avoir lieu sous l'influence des circonstances qui en faisant noircir le sang dans la veine rénale, donnaient en même temps une teinte bleuâtre à l'organe. D'où il semblait résulter qu'il fallait rattacher la couleur rutilante

de la veine rénale à l'état de fonction du rein, et sa couleur noire à son état de repos ou de cessation de fonctions. On vit en outre que la réaction de l'urine ne changeait rien au phénomène : la veine rénale est également rutilante chez le chien, qui a l'urine acide, et chez le lapin, qui a l'urine alcaline lorsqu'il est en digestion et acide après vingt-quatre ou trente-six heures d'abstinence.

» Il serait inutile, pour le moment, d'énumérer toutes les influences qui sont capables de troubler la formation de l'urine et d'amener un changement dans la couleur de la veine rénale. Je me bornerai à indiquer les causes perturbatrices qui se rapportent au procédé opératoire de l'expérience, et je dirai que si l'on veut observer la coloration rutilante dans la veine rénale, il ne faut pas simplement ouvrir largement l'abdomen et déjeter les intestins pour mettre les reins et leur veine à découvert. Une opération aussi grave amène presque toujours chez le chien et chez le lapin, sinon immédiatement, du moins après très-peu d'instants, la suppression de l'urine (1), et on voit alors le sang des veines rénales prendre une couleur foncée et devenir souvent aussi noir que celui de la veine cave inférieure. Le procédé opératoire qu'il convient de suivre consiste à faire dans la région lombaire une plaie peu étendue comme pour la néphrotomie. Il est préférable d'opérer sur le côté gauche, parce que la veine rénale de ce côté étant plus longue que celle du côté droit, il est plus facile de la découvrir. Par la même plaie, on peut ensuite isoler l'uretère pour y placer un tube d'argent, afin de s'assurer si pendant l'observation l'appareil urinaire fonctionne ou non.

» De tout ce qui précède, il résulte donc clairement que le sang de la veine rénale, offrant une couleur habituellement rutilante liée à la formation de l'urine qui est à peu près continuelle, ne rentre plus dans la définition du sang veineux citée plus haut.

» La première question qui se présentait à l'esprit, après les observations qui précèdent, c'était de savoir si cette coloration rutilante du sang veineux était un fait isolé, spécial au rein, ou bien s'il y avait lieu de l'étendre aux organes sécréteurs qui ont également pour fonction de séparer dans leur

---

(1) Chez l'homme, la douleur et les émotions morales peuvent aussi faire cesser la formation de l'urine. M. Jobert, de Lamballe, a rapporté dans sa *Chirurgie plastique* des cas d'opération de fistules vésico-vaginales dans lesquelles, par suite de l'émotion, l'écoulement de l'urine avait été suspendu pendant toute la durée de l'opération et quelquefois même bien au delà.

tissu un liquide organique spécial. Pour vérifier cette idée, j'eus recours à la glande sous-maxillaire du chien, qui se prête merveilleusement à cet examen. Elle constitue, en effet, un organe isolé et assez superficiel pour être facilement atteint. Je recherchai donc la veine de cette glande et je constatai d'abord qu'elle offre de nombreuses variétés anatomiques (1) qui ne sauraient d'ailleurs modifier en rien l'observation des phénomènes physiologiques.

» Dans ma première expérience, qui fut faite le 28 décembre dernier, à mon cours au Collége de France, je constatai que le sang veineux qui sortait de la glande sous-maxillaire était parfaitement noir comme le sang veineux le plus foncé. Toutefois cela n'était aucunement en contradiction avec la coloration rutilante observée dans la veine rénale, car la sécrétion salivaire est intermittente et la glande ne sécrétait pas au moment où l'on constatait la présence du sang noir dans sa veine. Il fallait donc savoir si, en faisant sécréter la glande sous-maxillaire, on verrait changer la couleur de son sang veineux. On instilla, à cet effet, quelques gouttes de vinaigre dans la gueule de l'animal, ce qui sollicita par action réflexe la sécrétion salivaire. On vit alors se vérifier pleinement les prévisions que l'on avait eues; car, après quelques instants, la couleur du sang changea de teinte dans la veine de la glande, et, de noire qu'elle était, devint bientôt rutilante, pour reprendre après et peu à peu sa couleur noire lorsque la sécrétion cessa d'avoir lieu (2).

» Afin de ne conserver aucun doute sur l'interprétation du phénomène qu'on venait d'observer, on mit à découvert le conduit excréteur de la glande sous-maxillaire et on y introduisit un petit tube d'argent; après quoi, on isola le rameau nerveux qui du nerf lingual se rend à la glande. On avait alors sous les yeux la veine de la glande sous-maxillaire, son conduit excréteur dans lequel était placé un tube et le nerf excitateur de la sécrétion. On put alors constater que lorsque l'organe était en repos, rien ne s'écoulait par le tube et que le sang circulait noir dans la veine de la glande; tandis que chaque fois qu'on excitait par le galvanisme le nerf de la glande

---

(1) Tantôt la veine glandulaire est unique et elle émerge de la partie postérieure de la glande pour venir se jeter dans la veine sous-maxillaire; tantôt elle a deux origines ou deux branches de volume égal ou inégal se jetant dans deux troncs veineux distincts, après un trajet plus ou moins long, etc.

(2) En même temps, on voyait de petites veines venant de la membrane muqueuse de la bouche, qui contient aussi beaucoup de glandules, prendre une couleur rougeâtre bien évidente.

et que la sécrétion s'effectuait, la couleur du sang veineux se montrait rouge, puis redevenait noire lorsque l'excitation cessant la sécrétion s'arrêtait. On répéta à diverses reprises la même épreuve avec des résultats semblables. On observa, en outre, qu'il s'écoulait toujours un intervalle de quelques secondes entre l'excitation, l'apparition du liquide sécrété et la coloration rouge du sang. Celle-ci arrivait plus tardivement, comme s'il eût fallu un certain temps à la glande pour se vider du sang noir qu'elle contenait avant que le sang rutilant apparût. Par une raison analogue sans doute, il arrivait aussi que la couleur rouge de la veine persistait toujours quelques instants après la cessation de la sécrétion; autrement dit, c'était toujours graduellement que la couleur rouge du sang se changeait en noir ou réciproquement. Enfin, on remarqua aussi que le sang coulait toujours plus abondamment lorsqu'il était rouge, c'est-à-dire pendant la fonction de l'organe, que lorsqu'il était noir, l'organe étant en repos.

» Aujourd'hui cette expérience sur la glande sous-maxillaire a été répétée un grand nombre de fois chez des chiens, toujours avec des résultats semblables, sauf quelques différences dans l'intensité des phénomènes, qui pouvaient tenir à l'état de vigueur ou d'affaissement plus ou moins grand des animaux (1).

» Les observations sur la glande sous-maxillaire montrent donc que son sang veineux est alternativement noir ou rouge, et que ces alternatives de coloration du sang veineux correspondent exactement à l'intermittence des fonctions de la glande.

» Les deux séries de résultats précédemment rapportés et obtenus l'une sur le rein et l'autre sur la glande sous-maxillaire, ne constituent certainement pas des faits isolés, et la même observation devra sans doute s'étendre à d'autres glandes. Des expériences que j'ai commencées sur la parotide et sur les glandes de la partie abdominale du tube digestif m'ont fourni jusqu'ici des résultats généraux semblables; toutefois, l'étude ne sera complète que lorsqu'on aura poursuivi ces recherches expérimentalement dans chaque glande en particulier.

» En résumé, il résulte des faits contenus dans ce travail que si à l'état

---

(1) Les résultats sont, en général, d'autant plus nets et plus rapides que l'animal est plus vigoureux et que les organes ont été moins fatigués par des excitations antérieures ou par leur exposition à l'air. Il arrive quelquefois aussi que la veine se dessèche et se racornit, ce qui gêne la circulation; alors il convient de la couper au sortir de la glande, afin de pouvoir juger directement de la couleur du sang qui en sort.

physiologique on doit conserver la qualification de sang rouge au sang artériel (qui n'est à proprement parler que le sang veineux d'un organe, le poumon), celle de sang noir ne saurait être maintenue d'une façon générale au sang veineux. Nous avons prouvé, en effet, que le sang veineux peut être rouge ou noir dans des organes sécréteurs, suivant qu'on les considère à l'état de fonctionnement ou en repos. Cette considération de l'activité et du repos de l'organe qui correspondent en quelque sorte à ses états statique et dynamique me paraît constituer un point important à introduire dans les études physiologiques et chimiques des sangs. En effet, ce n'est pas seulement par la couleur que le sang veineux de l'organe en repos diffère du sang veineux de l'organe en fonction; mais il présente encore d'autres caractères différentiels importants, qui doivent tenir à une différence profonde dans la constitution chimique. C'est ainsi que le sang veineux du rein en fonction qui est rutilant, reste plus diffluent et quelquefois même ne présente pas de caillot, tandis que le sang de la même veine, lorsque le rein cesse de fonctionner, est noir et offre un caillot consistant, etc.

» Sans doute, les physiologistes et les chimistes avaient déjà compris que le sang veineux ne pouvait pas, comme le sang artériel, être regardé comme partout identique, et qu'il fallait analyser le sang veineux de chaque organe en particulier; mais ce que l'on n'avait pas dit, je crois, et ce qui me semble cependant indispensable à considérer désormais si l'on veut que les analyses chimiques conduisent à des notions aussi utilisables que possibles pour la physiologie, c'est d'examiner séparément et comparativement la composition et les propriétés du sang veineux d'un même organe à l'état de fonction et à l'état de repos. Nous pouvons déjà, d'après ce que nous avons dit plus haut, prévoir qu'on trouvera souvent des différences plus grandes entre les deux sangs d'un même organe à l'état de fonction et à l'état de repos qu'entre les sangs correspondants de deux organes différents.

» Ce point de vue ne s'applique pas seulement aux glandes, mais il devra embrasser tous les organes du corps dont il faudra étudier maintenant le sang veineux à l'état de repos et à l'état de fonction. On pourra en quelque sorte caractériser chaque tissu par les modifications très-diverses qu'imprime au sang qui le traverse son activité fonctionnelle propre. C'est ainsi que si le sang sort rouge des glandes en activité, il sort au contraire très-noir et avec des qualités physiques différentes d'un muscle qui se contracte. Le mécanisme de ces diverses colorations du sang trouvera nécessai-

rement son explication dans des analyses chimiques ultérieures dont nous n'avons voulu pour le moment qu'indiquer les conditions physiologiques.

» Nous terminerons enfin par une dernière remarque : c'est que toutes ces modifications qui surviennent dans le sang par suite de l'activité fonctionnelle des organes sont toujours déterminées par le système nerveux. C'est par conséquent dans ce point de contact entre les tissus organiques et le sang qu'il faut rechercher l'idée qu'il convient de se faire du rôle spécial du système nerveux dans les phénomènes physico-chimiques de la vie. Les développements des faits qui se rapportent à ce point de physiologie générale feront l'objet d'une prochaine communication. »

ASTRONOMIE. — *Sur la parallaxe du soleil et sur les éclipses centrales de l'année courante* (suite et fin); *par* **M. Faye.**

« Quoiqu'un assez grand nombre d'années nous sépare encore des deux prochains passages de Vénus (en 1874 et 1882), l'Angleterre, jalouse à bon droit de la gloire de son astronomie, se préoccupe déjà des grandes expéditions qu'il faudra instituer à cette époque, afin de profiter de ces occasions si rares de déterminer la distance du soleil à la terre. On sait en effet que c'est un astronome anglais, E. Halley, qui a le premier signalé cette solution d'un des plus nobles problèmes que la science puisse se poser. Mais on sait aussi que les passages si fameux de 1761 et de 1769 ont laissé la question encore indécise. M. le Directeur de l'Observatoire royal de Greenwich rappelle même à ce sujet, dans une Note importante qu'il a lue l'an dernier devant la Société Astronomique de Londres, que la parallaxe actuellement admise repose, en grande partie, sur des observations que plusieurs astronomes regardent comme controuvées ou frauduleusement altérées.

» On ne saurait donc trop applaudir aux efforts que nos voisins vont faire à grands frais pour relever hydrographiquement les terres nouvellement découvertes auprès du pôle austral, et y ménager des stations astronomiques suffisamment multipliées; mais n'oublions pas que, de l'aveu même de M. Airy, les chances d'insuccès sont nombreuses derrière les dangereux bancs de glace des mers polaires. Quant aux autres procédés que la belle suggestion de Halley avait fait abandonner, et qu'on paraît disposé à remettre en honneur en Angleterre, ils ne sauraient être considérés comme étant à l'abri de toute objection. Puisque ce grand procès est encore pendant, je me suis hasardé à chercher une autre voie, et j'offre, non sans appréhension, à l'Académie, le résultat de mes réflexions.

» Bien que l'observation des éclipses de soleil, totales ou annulaires, n'ait servi, jusqu'à présent, qu'à déterminer les erreurs des tables de la lune, dans une région de son orbite relative où les observations méridiennes ne peuvent l'atteindre, et à fixer avec précision les longitudes géographiques des lieux d'observation, on sait qu'on peut encore en déduire, sous certaines conditions, une détermination excellente de la parallaxe de la lune. Ces conditions consistent à choisir, sur la ligne de l'éclipse centrale, deux stations aussi éloignées que possible. En fait, c'est la différence des parallaxes du soleil et de la lune qu'on obtient ainsi; mais celle de la lune étant de beaucoup la plus considérable, on n'a jamais songé à la prendre pour donnée et à traiter l'autre comme une inconnue. C'est pourtant ce que je propose de faire désormais, toutes les fois que les deux extrémités de la ligne centrale d'une éclipse totale ou annulaire se trouveront sur des terres ou des côtes abordables.

» Lorsqu'il s'agit de déterminer des quantités aussi petites que la parallaxe du soleil, il y a deux voies à suivre. Celle qu'on a toujours adoptée jusqu'ici consiste à chercher dans quels phénomènes cette quantité s'amplifie, s'agrandit assez pour que les erreurs inévitables des observations n'en forment qu'une fraction minime. La seconde voie, ce serait de rendre les observations si précises et si sûres, que la mesure directe ne présentât plus d'inconvénient. C'est à ce dernier moyen que je m'arrête, et la photographie va nous le fournir. Que l'éclipse soit observée à l'aide d'une lunette montée parallactiquement et suivant le soleil avec un bon mouvement d'horlogerie (1); qu'une bande de papier sensible se déroule à raison d'un décimètre de longueur par seconde devant l'oculaire mis au point convenable, et que l'observateur borne son intervention à pointer, avec le doigt et un crayon, les secondes de son horloge sur le papier mobile : le reste se fera de soi-même pour ainsi dire. Tant qu'une portion du disque solaire restera visible, le papier noircira sous l'influence de ses rayons ; il restera blanc, au contraire, à partir du moment précis de l'éclipse, et pour connaître ce moment, il suffira de mesurer le papier à partir de la dernière seconde marquée au crayon, à raison de 1 millimètre par centième de seconde. De même à la réapparition du soleil, à l'autre bord de la lune.

» L'heure elle-même peut être déterminée par un procédé analogue que j'ai depuis longtemps indiqué, en dehors de la participation et des erreurs individuelles de l'observateur, car il suffit de recevoir sur un papier sensible

---

(1) Cette condition n'est nullement indispensable.

l'image du soleil et des fils d'une lunette méridienne, à l'aide d'un écran mobile dont le déplacement instantané peut être enregistré avec la plus grande précision.

» Il semble que, dans ce système, les erreurs d'observation disparaissent complétement : il sera donc approprié aux recherches les plus délicates. Par conséquent les quatre équations qui résultent de l'emploi de deux stations extrêmes détermineront avec une grande exactitude les erreurs des tables en ascension droite, en déclinaison et en parallaxe, ainsi que la différence des diamètres angulaires des deux astres. Mais il faut aussi, pour que cette conclusion soit valable, que tous les éléments qui exercent ici une influence quelconque soient parfaitement connus.

» 1°. Les coordonnées géographiques des stations. Lorsqu'il n'est pas permis de recourir au télégraphe électrique, le seul moyen pratique dans certains cas et assurément le plus commode, c'est le transport des chronomètres. Des essais, dont je m'occupe en ce moment avec le concours d'un habile horloger, lèveront, s'ils réussissent comme nous l'espérons, les dernières difficultés que les travaux de MM. Hartnup et Lieussou laissent subsister encore (1).

» 2°. La variation sensible des erreurs des tables de la lune pendant la durée des observations extrêmes. Il semble qu'il serait facile de l'éliminer à l'aide d'une station intermédiaire, si tant est que les tables nouvelles de M. Hansen, que j'ai le regret de ne pas connaître encore, ne les effacent pas complétement.

» 3°. L'aplatissement du globe terrestre. Cet élément n'est pas connu aujourd'hui à plus de $\frac{1}{60}$ près, et comme il produit un effet de 12 secondes sur la parallaxe de la lune, l'incertitude de ce chiffre va à 0″,2, quantité intolérable ici. Il importe donc de revenir sur cet élément. Or des occultations d'étoiles par la lune, observées aux deux extrémités des trajectoires centrales, peuvent nous donner ces 12 secondes à $\frac{1}{20}$ de seconde près, au moins, pourvu que ces trajectoires commencent et finissent en des régions très-diverses en latitude. L'aplatissement en résulterait donc avec la précision de $\frac{1}{240}$, à laquelle les mesures directes de la géodésie ne sauraient atteindre aujourd'hui.

» 4°. La parallaxe d'altitude (*parallaxis elationis*) s'obtient par un simple nivellement barométrique.

---

(1) Les occultations d'étoiles résolvent dans tous les cas le problème et il est facile de s'assurer qu'il n'y a pas là de cercle vicieux.

» 5°. L'influence de la réfraction atmosphérique, sensible dans les observations que je propose, a été déterminée par M. Hansen.

» 6°. Celle des irrégularités de la surface de la lune se trouverait indiquée sur le papier sensible; car, à chaque saillie du bord de la lune qui diviserait le filet lumineux du croissant solaire, répondrait une raie noire sur ce papier.

» 7°. Reste l'élément capital, la parallaxe de la lune elle-même. Malgré la remarquable concordance de la parallaxe directement observée entre Greenwich et le Cap de Bonne-Espérance, par M. Henderson, et la parallaxe théorique calculée, par M. Adams, au moyen de la constante de la nutation de M. Peters et des observations du pendule de Foster, il peut être utile de la déduire de nouvelles mesures plus directes ou moins sujettes à controverse. A cet effet, les éclipses d'étoiles par la lune, observées aux deux extrémités de la courbe terrestre de l'occultation centrale, et choisies de manière à offrir le moins de prise possible aux incertitudes de l'aplatissement et des longitudes géographiques, donneront d'amples moyens de déterminer cette parallaxe avec une extrême exactitude.

» Supposons dès lors qu'une expédition soit dirigée, le 15 mars prochain, sur Cumana, dont M. de Humboldt a si bien fixé la position géographique à l'aide d'un passage de Mercure sur le soleil, et que des observations correspondantes soient instituées en Laponie, près de Tornéo, ou plutôt sur les bords de la mer Glaciale; n'est-il pas clair que les quatre équations auxquelles conduiraient les quatre contacts intérieurs enregistrés photographiquement, avec une précision que je suppose presque absolue, donneraient la parallaxe du soleil multipliée par un facteur assez peu différent de 2, et entachée seulement des erreurs de quelques éléments qu'on parviendrait bientôt à fixer avec la dernière exactitude par des procédés ci-dessus indiqués?

» Si je ne me suis pas fait illusion, écueil à craindre en matière si délicate, les astronomes accorderont, je l'espère, un intérêt tout nouveau à cette éclipse du 15 mars dont j'ai déjà eu l'honneur d'entretenir l'Académie. Celle du 7 septembre prochain ne pourrait servir, car elle se perd sur l'Océan dans la seconde moitié de son cours. Quant aux occultations, elles sont si nombreuses chaque année, que les occasions favorables ne sauraient jamais manquer pour toutes les combinaisons relatives au diamètre et à la parallaxe de la lune, à l'aplatissement et aux longitudes géographiques. Les éclipses centrales de soleil sont beaucoup plus rares, il est vrai, mais elles sont encore incomparablement plus fréquentes que les passages de Vénus, plus fréquentes même que les oppositions favorables de Mars.

» Je viens de parler, en passant, de l'éclipse du 7 septembre, qui m'a semblé devoir présenter un vif intérêt au point de vue physique dans les stations de la côte du Pérou et des Cordillères. Que l'Académie me permette de dire ici qu'il est impossible de rapprocher, comme je viens de le faire presque dans la même phrase, et surtout dans la même pensée, le Pérou et la Laponie, sans se rappeler les deux célèbres expéditions que nos prédécesseurs ordonnèrent jadis en ces deux pays, pour déterminer l'aplatissement du globe terrestre encore si discuté ici même de nos jours. La mesure de Laponie a été revue, vérifiée, corrigée, complétée, étendue, par l'ordre des Gouvernements russe et scandinave. En sera-t-il de même de la mesure française du degré péruvien? A Cumana on serait bien près de Quito, et, de Quito, il serait bien aisé d'aller, le 7 septembre prochain, sur une des cimes des Cordillères, pour observer le spectacle, unique au monde, que je vais maintenant tâcher de décrire, conformément aux calculs qui m'en ont indiqué les traits principaux.

» Supposons l'observateur placé, la face à l'ouest, sur une montagne des Cordillères, à 1000 mètres au-dessus du plateau oriental, à 5000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Là, le dos tourné au soleil levant déjà éclipsé en partie, il aura devant lui les versants rapides des Andes, les rivages du Pérou et l'océan Pacifique se déroulant dans un panorama, non plus de quelques kilomètres, comme à l'ordinaire, mais de 60 lieues de rayon et sur une étendue angulaire de 180 degrés. Déjà il voit se lever à l'horizon occidental l'ombre lunaire en forme de colonne obscure, tranchant plus ou moins vivement sur le ciel. Cette ombre s'élève rapidement vers le zénith et se dilate en éventail, pendant que son pied apparaît sur la mer sous forme d'une tache sombre très-aplatie, bordée peut-être de larges franges colorées; elle a 140000 mètres de diamètre, mais elle sous-tend un angle visuel d'une trentaine de degrés. Bientôt cette tache approche de l'observateur encore éclairé par le soleil, et l'extrémité supérieure du cône obscur envahit et dépasse le zénith. Il est temps alors de se retourner à l'est, et d'observer l'éclipse totale à travers l'atmosphère la plus pure, la plus légère qu'on puisse trouver, dans ces hautes régions que les savants voyages de M. de Humboldt et d'un autre Membre de cette Académie semblent nous avoir rendues familières. Je ne crois pas qu'on ait jamais vu et qu'on revoie jamais un spectacle plus grandiose. Mais le pittoresque ne suffirait pas à l'Académie : aussi je m'empresse de signaler dans ce tableau l'occasion d'une mesure toute nouvelle, dont la science tirera peut-être bon parti. Il s'agit de la hauteur de l'atmosphère. La Caille, en allant au Cap de

Bonne-Espérance, l'avait déduite de l'observation bien indécise de certains phénomènes du crépuscule. Ici on pourra déterminer cette hauteur si peu connue, en mesurant, à un instant déterminé, la distance zénithale du sommet de l'éventail obscur dont je viens de parler, car cette apparence n'est autre chose que la partie du cône d'ombre plongée dans notre atmosphère et se projetant sur le fond du ciel à la manière des rayons obscurs qui séparent les rayons de la gloire du soleil couchant, lorsqu'il y a près de lui de légers nuages flottant à l'horizon. C'est ainsi que, 2 minutes avant l'heure de l'éclipse centrale, à la station indiquée, le sommet de l'ombre aura 35 degrés de distance au zénith, si l'atmosphère a 64000 mètres d'épaisseur, comme on le croit généralement, tandis que cette même distance zénithale irait, au même moment, à plus de 60 degrés, si l'atmosphère avait seulement 48000 mètres de hauteur, comme le croit un de nos physiciens les plus éminents.

» Je termine en donnant le tableau des coordonnées géographiques des points de la courbe de l'éclipse centrale sur les côtes du Pérou, depuis la mer jusqu'au delà de la chaîne des Andes. On y trouvera les éléments nécessaires pour le choix des deux stations que j'ai conseillées, l'une sur le rivage, l'autre sur une cime de montagne découvrant l'horizon vers le couchant.

HEURE DE l'éclipse centrale (T. M. de Paris)	AU NIVEAU DE LA MER.		A 4000 MÈTRES D'ALTITUDE.		DIFFÉRENCE des diamètres apparents.
	Longitude.	Latitude.	Longitude.	Latitude.	
m s	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	″
0.56.51	83.38.46	— 5.50.36	....	....	32,9
0.57.21	83. 8.51	5.54.35	....	....	33,2
0.57.51	82.39.49	5.58.41	....	....	33,5
0.58.21	82.11.39	6. 2.52	82. 6.20	— 6. 1.55	33,8
0.58.51	81.44.23	6. 7.10	81.39.14	6. 6.10	34,1
0.59.21	81.18.00	6.11.34	81.13. 1	6.10.32	34,4
0.59.51	80.52.30	6.16. 5	80.47.40	6.15. 0	34,7

» La hauteur du soleil varie, du premier au dernier point, entre 20 et 23 degrés; l'ombre portée sur le sol est une ellipse peu aplatie dont le plus grand diamètre est d'environ 140000 mètres (1).

(1) Les éléments dont je me suis servi sont ceux du *Nautical Almanach* pour 1858 (tables de Burckardt), sauf les constantes relatives aux demi-diamètres des deux astres (958″,82 pour le soleil et le facteur 0,2725 pour la lune); l'aplatissement adopté est $\frac{1}{300}$. Je saisis cette occasion de dire que les coordonnées que j'ai assignées dans une Note précédente à la station en

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur quelques formules relatives à la transformation des fonctions elliptiques; par* M. HERMITE.

« L'expression générale des quatre fonctions θ sur lesquelles repose la théorie des fonctions elliptiques est, comme on sait, la suivante :

$$\text{(A)} \qquad \theta_{\mu,\nu}(x) = \sum_{m}^{+\infty}{}_{-\infty} (-1)^{m\nu} e^{i\pi\left[(2m+\mu)x + \frac{\omega}{4}(2m+\mu)^2\right]},$$

μ et ν étant zéro ou l'unité et ω une constante imaginaire telle, qu'en faisant

$$\omega = \omega_0 + i\omega_1$$

on ait ω_1 essentiellement différent de zéro et positif. Ces quatre fonctions sont définies, à un facteur constant près, par les équations

$$\theta_{\mu,\nu}(x+1) = (-1)^{\mu}\theta_{\mu,\nu}(x),$$
$$\theta_{\mu,\nu}(x+\omega) = (-1)^{\nu}\theta_{\mu,\nu}(x).e^{-i\pi(2x+\omega)},$$

et elles jouissent des propriétés exprimées par les relations suivantes :

$$\theta_{\mu,\nu}(-x) = (-1)^{\mu\nu}\theta_{\mu,\nu}(x),$$
$$\theta_{\mu+2,\nu}(x) = (-1)^{\nu}\theta_{\mu,\nu}(x),$$
$$\theta_{\mu,\nu+2}(x) = \theta_{\mu,\nu}(x),$$
$$\theta_{\mu+\mu',\nu+\nu'}(x) = \theta_{\mu',\nu'}\left(x + \frac{\mu\omega+\nu}{2}\right)e^{i\pi\left(\mu x + \frac{\mu^2\omega}{4} - \frac{\nu\mu'}{2}\right)}.$$

---

mer, près de l'île d'Ouessant, avaient été déduites d'une construction graphique. En voici les valeurs plus exactes, fournies par le calcul direct :

Azimut, 51° 15′; distance, 18′51″ = 34903 mètres.

Le son parcourt cette distance en $1^m 45^s,3 - 0^s,18.t$, t étant le nombre de degrés centigrades de la température de l'air ambiant. Dans le cas bien probable où mes indications ne seraient pas utilisées pour le 15 mars prochain, les procédés signalés à cette occasion ne perdraient pas toute valeur : ils pourront être utilisés pour d'autres opérations astronomiques ou même hydrographiques.

» La première de ces relations montre que des quatre fonctions θ une seule est impaire, celle qui correspond aux valeurs $\mu = 1$, $\nu = 1$; les deux suivantes montrent comment la formule (A), quels que soient les entiers μ et ν, ne donne effectivement que quatre fonctions distinctes; enfin la dernière permet d'exprimer ces fonctions par une seule d'entre elles. A ces relations nous joindrons enfin, bien que nous n'ayons pas à l'employer ici, la suivante, qui fournit les équations algébriques ou différentielles auxquelles satisfont nos fonctions, et où je suppose

$$\mu - \mu' = \alpha, \quad \nu - \nu' = \beta,$$

savoir :

$$\begin{aligned} & 2\theta_{\mu,\nu}(x+y)\,\theta_{\mu',\nu'}(x-y)\,\theta_{\alpha,0}(0)\,\theta_{0,\beta}(0) \\ = {} & \theta_{\mu,\nu}(x)\,\theta_{\mu',\nu'}(x)\,\theta_{\alpha,0}(y)\,\theta_{0,\beta}(y) \\ & + (-1)^{\nu}\,\theta_{\mu+1,\nu}(x)\,\theta_{\mu'+1,\nu'}(x)\,\theta_{\alpha+1,0}(y)\,\theta_{1,\beta}(y) \\ & + (-1)^{\nu}\,\theta_{\mu+1,\nu+1}(x)\,\theta_{\mu'+1,\nu'+1}(x)\,\theta_{\alpha+1,1}(y)\,\theta_{1,\beta+1}(y) \\ & + \theta_{\mu,\nu+1}(x)\,\theta_{\mu',\nu'+1}(x)\,\theta_{\alpha,1}(y)\,\theta_{0,\beta+1}(y). \end{aligned}$$

» Cela posé, soient a, b, c, d des entiers tels, que $ad - bc = k$, k étant essentiellement différent de zéro et positif, faisons

$$\begin{aligned} \Omega &= \frac{c + d\omega}{a + b\omega}, \\ \mathfrak{m} &= a\mu + b\nu + ab, \\ \mathfrak{n} &= c\mu + d\nu + cd, \\ \Pi(x) &= \theta_{\mu,\nu}[(a + b\omega)x]\, e^{i\pi b(a+b\omega)x^2}, \end{aligned}$$

on aura les relations fondamentales

$$\begin{aligned} \Pi(x+1) &= (-1)^{\mathfrak{m}}\,\Pi(x), \\ \Pi(x+\Omega) &= (-1)^{\mathfrak{n}}\,\Pi(x)\, e^{-ki\pi(2x+\Omega)}, \end{aligned}$$

qui servent à exprimer $\Pi(x)$, quels que soient μ et ν, au moyen des quatre

fonctions analogues à θ, mais relatives au module Ω, et que nous représenterons par

$$\Theta_{\mu,\nu}(x).$$

» A cet effet, je désigne par T_i une fonction homogène du degré i des carrés de deux des fonctions Θ; cela étant, on aura pour k impair cette expression très-simple

$$\Pi(x) = \Theta_{\mathfrak{m},\mathfrak{n}}(x)\, T_{\frac{k-1}{2}}.$$

» Laissant ici de côté la détermination de ces fonctions désignées par $T_{\frac{k-1}{2}}$, je vais seulement, dans le cas de $k = 1$, où T est une simple constante, en donner la valeur, qui exige une analyse assez délicate.

» Supposons le nombre b positif, comme on le peut toujours, car s'il en était autrement on chercherait la formule de transformation relative au système des nombres $-a$, $-b$, $-c$, $-d$, ainsi qu'on y est autorisé par la nature de la condition $ad - bc = 1$, qui n'est pas altérée par ce changement, et cette formule trouvée, on en déduirait immédiatement celle qu'il s'agissait primitivement d'obtenir, la constante T restant la même ou changeant seulement de signe, comme il est aisé de le reconnaître par le changement dont nous parlons. Cela étant, on aura

$$T = \frac{\delta \sum_{0}^{b-1} e^{-i\pi \frac{a\left(\rho - \frac{1}{2}b\right)^2}{b}}}{\sqrt{-ib(a+b\omega)}},$$

δ étant une racine huitième de l'unité dont voici la détermination :

$$\delta = e^{-\frac{1}{4}i\pi(ac\mu^2 + 2bc\mu\nu + bd\nu^2 + 2abc\mu + 2abd\nu + ab^2c)},$$

et le signe du radical carré $\sqrt{-ib(a+b\omega)}$ étant pris de manière que la partie réelle de ce radical soit positive (*).

(*) Pour $b = 0$, la formule de transformation se réduit à l'équation suivante :

$$\theta_{\mu,\nu}(x,\omega) = e^{-\frac{i\pi}{4}\alpha\mu^2}\,\theta_{\mathfrak{m},\mathfrak{n}}(x,\omega+\alpha),$$

α étant un nombre entier arbitraire, $\mathfrak{m}$ étant égal à μ et $\mathfrak{n}$ à $\alpha(\mu+1)+\nu$.

» Des cas particuliers de cette relation ont été déjà donnés par Jacobi dans un Mémoire sur l'équation différentielle à laquelle satisfont les séries

$$1 \pm 2q + 2q^4 + 2q^9 + \ldots, \quad 2\sqrt[4]{q} + 2\sqrt[4]{q^9} + 2\sqrt[4]{q^{25}} + \ldots.$$

(*Journal* de M. Crelle, tome XXXIV, et *Journal* de M. Liouville, traduction de M. Puiseux). Mais l'illustre auteur, laissant de côté la détermination de δ, se borne à annoncer que le signe de la constante dépend de la quantité désignée par le symbole $\left(\frac{a}{b}\right)$ dans la théorie des résidus quadratiques. Ce fait si remarquable résulte, en effet, des propriétés de la série

$$\sigma = \sum_{0}^{b-1} {}_{\rho}\, e^{-i\pi \frac{a\left(\rho - \frac{1}{2}b\right)^2}{b}},$$

qui se trouve comme facteur dans la valeur de T. Soit d'abord

$$b = 2^\alpha \beta,$$

β étant impair, on aura

$$\sigma = \frac{1 + i(-1)^{\frac{a\beta+1}{2}}}{\sqrt{2}} \cdot \left(\frac{-a}{\beta}\right) i^{\left(\frac{\beta-1}{2}\right)^2} \sqrt{b},$$

si α est pair, et

$$\sigma = \frac{1 + i(-1)^{\frac{a\beta+1}{2}}}{\sqrt{2}} \cdot (-1)^{\frac{a^2-1}{8}} \left(\frac{-a}{\beta}\right) i^{\left(\frac{\beta-1}{2}\right)^2} \sqrt{b},$$

lorsque α est impair.

» En second lieu, supposons b impair ; alors on pourra déterminer deux nombres entiers m et n par l'équation

$$a = mb - 8n,$$

et l'on aura

$$\sigma = e^{-\frac{mi\pi}{4}} \cdot \left(\frac{n}{b}\right) i^{\left(\frac{b-1}{2}\right)^2} \sqrt{b}.$$

» Ces résultats (*) se déduisent des formules données par Gauss dans le célèbre Mémoire intitulé : *Summatio serierum quarumdam singularium;* seulement j'ai fait usage, pour éviter autant que possible une énumération de cas, de la forme sous laquelle elles ont été présentées par M. Lebesgue dans un Mémoire intitulé : *Sur le symbole* $\left(\frac{a}{b}\right)$ *et sur quelques-unes de ses applications.* Je remarque enfin que l'introduction des nombres μ et ν d'une part, $\mathfrak{m}$ et $\mathfrak{n}$ de l'autre, permet de résumer dans une seule équation, savoir :

$$\Pi(x) = \theta_{\mu,\nu}[(a+b\omega)x, \omega]\, e^{i\pi b(a+b\omega)x^2} = \mathrm{T}\theta_{\mathfrak{m},\mathfrak{n}}\left(x, \frac{c+d\omega}{a+b\omega}\right),$$

ce que Jacobi nomme la théorie des formes en nombre infini des fonctions θ, théorie sur laquelle il avait annoncé un travail important que la mort l'a empêché de publier. »

ASTRONOMIE. — *Réduction des observations faites à l'instrument des passages de l'Observatoire de Paris, depuis 1800 jusqu'en 1829; par* **M. U.-J. Le Verrier.**

« Lorsque j'ai présenté à l'Académie, dit M. Le Verrier, dans la dernière séance, la réduction de diverses séries d'observations appartenant à des établissements étrangers, j'ai annoncé que les observations françaises seraient l'objet d'une publication spéciale. Dès aujourd'hui j'ai l'honneur d'offrir la suite des observations faites à l'Observatoire de Paris à l'instrument des passages, depuis 1800 jusqu'en 1829. En commençant par les plus anciennes observations méridiennes, j'ai voulu établir que le Directeur d'un Observatoire a toujours pour devoir de mettre les observations antérieures en état d'être utiles à la science. En discutant moi-même la première série, j'aurai

(*) Peut-être n'est-il pas inutile d'observer que l'imaginaire i, qui figure dans la série σ ou dans l'expression de cette série par les symboles de la théorie des résidus quadratiques, est absolument la même quantité qui entre dans la définition des fonctions θ par l'équation (A). Je ferai enfin remarquer que σ se présente toujours, comme le produit de $\sqrt{b}$, par une racine huitième de l'unité; de sorte qu'en résumé la constante T a cette valeur :

$$\mathrm{T} = \frac{\varepsilon}{\sqrt{a+b\omega}} \quad \text{où} \quad \varepsilon^8 = 1.$$

montré que c'est une obligation pour tout fonctionnaire d'un établissement régulier de prendre sa part des travaux communs.

» Les observations méridiennes faites durant la période que nous considérons ici n'embrassent guère que les passages du Soleil, de la Lune et des Planètes, et ceux des principales étoiles fondamentales. Il n'en est autrement que pour une série d'observations faites au cercle de Fortin depuis 1822 jusqu'en 1829 et dans laquelle on a déterminé les distances au pôle d'un certain nombre d'autres étoiles et surtout d'étoiles doubles, mais sans que leurs ascensions droites aient été en même temps mesurées à la lunette méridienne.

» Les positions absolues des étoiles fondamentales observées ne peuvent elles-mêmes être déduites avec avantage du travail accompli pendant ces trente années. Les observations faites à la lunette méridienne n'ont point comporté une précision telle, qu'il y eût lieu d'espérer qu'on en pût tirer aucune ressource pour améliorer les positions des étoiles fondamentales. D'un autre côté, les distances zénithales mesurées au quart de cercle de Bird, depuis 1800 jusqu'en 1822, n'ont point été accompagnées d'un travail analogue à celui que fit l'illustre Bradley, dans le but d'obtenir les distances absolues au pôle. Les éléments nécessaires pour conclure ces distances absolues n'existeraient que dans la série faite de 1822 à 1829 au cercle entier de Fortin, série dans laquelle les passages supérieur et inférieur de la Polaire ont été très-fréquemment observés.

» Par ces motifs, nous ne devons considérer les observations que nous avons à réduire que comme des déterminations relatives, servant à faire connaître les positions des astres mobiles par leur comparaison avec celles des étoiles fixes fondamentales.

» Dans cette voie, nous ne nous sommes pas cru obligé à faire usage de toutes les étoiles observées, mais bien seulement de celles qui sont nécessaires pour déterminer l'état des instruments. Nous avons laissé en outre de côté les observations des astres mobiles faites dans de mauvaises conditions et telles, que l'état de la pendule n'aurait pu être suffisamment connu.

» Jusqu'en 1812 on s'est servi de pendules de Ferdinand et de Louis Berthoud. A partir de cette époque, on a employé une pendule de Lepaute.

» Les observateurs n'ont presque jamais donné de détails précis relativement aux observations par lesquelles ils se sont assurés de la position de l'instrument; en général, ils se sont bornés à dire que le retournement

n'avait point indiqué d'erreur sensible dans la collimation, ou encore que l'observation des étoiles montrait que la direction de la lunette était exacte : précision absolue qui peut bien se rencontrer par hasard, mais dont il y a tout lieu de croire qu'elle n'appartenait pas à la lunette de Berge comme condition normale.

» Nous lisons, par exemple, au registre manuscrit des observations, à la date du 24 septembre 1800, la note suivante :

« On a rectifié la direction de la lunette méridienne, après avoir vérifié » la perpendicularité de son axe optique à celui de rotation, par le retour- » nement de ce dernier bout pour bout, et l'horizontalité de ce même axe » au moyen du grand niveau, en le changeant aussi bout pour bout. Par » ces vérifications on a reconnu que depuis un mois environ l'instrument » n'avait point éprouvé de variations sensibles, si ce n'est quelques légères « de temps en temps dans la direction méridienne, que l'on rectifiait fré- » quemment et chaque fois qu'on remarquait de l'altération. » Sur quoi il est nécessaire de dire qu'on ne rencontre dans les registres aucune discussion relative à l'exactitude de la situation des mires sur lesquelles on rectifiait la direction méridienne.

» En conséquence, nous n'avons point entrepris l'étude de l'état de la lunette méridienne, sinon dans quelques cas exceptionnels. Mais nous avons atténué les erreurs qui pourraient en résulter dans les positions du Soleil et des Planètes, en comparant ces astres aux étoiles dont la déclinaison se rapprochait le plus de la leur. De deux étoiles inégalement distantes d'une planète en temps et en déclinaison, on a préféré souvent employer celle qui s'éloignait le moins en déclinaison, lors même qu'elle était plus distante en ascension droite. Nous disons *souvent* et non pas *toujours;* car il est clair qu'aux époques où l'on pouvait reconnaître que l'astronome avait réglé son instrument avec le plus grand soin, on devait surtout, si la marche de la pendule paraissait peu régulière, préférer l'étoile dont l'ascension droite différait le moins de celle de la planète.

» Les observations ainsi discutées sont au nombre d'environ *dix-sept mille.*

» Nous présenterons très-prochainement la réduction des observations des distances au pôle ou au zénith, faites durant la même période de temps. »

M. **Seguin** aîné fait hommage à l'Académie d'un Mémoire qu'il vient de publier, et qui a pour titre : « Mémoire sur l'origine et la propagation de la force ».

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE. — *Réponse de* M. **Reech** *à* M. Phillips.

« Dans toutes mes recherches et dissertations sur la coulisse de Stephenson, je sous-entendais que la distribution de la vapeur devait être rendue égale, autant que possible, dans le haut et dans le bas du cylindre, ce qui m'obligeait de faire osciller le tiroir à très-peu près symétriquement devant les orifices (je dis à très-peu près, à cause d'une perturbation connue produite par les obliquités des bielles); cette condition était et est encore, à mon avis, la plus importante à remplir. M. Phillips ayant déclaré que ce n'est pas là la condition à laquelle il cherche à satisfaire, je me vois obligé de répondre qu'il ne peut y avoir accord entre la manière de voir de M. Phillips et la mienne. *Suum cuique.* Je regrette que le malentendu n'ait pu être éclairci plus tôt. »

(Renvoi à l'examen de la Section de Mécanique.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Du profil des digues de réservoirs d'eau en maçonnerie; par* M. **Phillips**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Mécanique.)

« Ces constructions sont généralement établies de manière à satisfaire à deux conditions principales : 1° une résistance suffisante aux pressions verticales supportées par la maçonnerie et par le sol de fondation ; 2° des dimensions telles, que le mur ne puisse glisser horizontalement sur sa base ou sur l'une de ses assises.

» On peut voir sur ce sujet un Mémoire fort intéressant de M. de Sazilly, ingénieur des Ponts et Chaussées, inséré dans les *Annales des Ponts et Chaussées* (tome VI, 1853), et dans lequel l'auteur a étudié la forme du profil d'égale résistance sous le rapport des pressions. Quoiqu'il n'ait pu intégrer l'équation différentielle de la courbe qui satisfait à cette condition, il a résolu approximativement la question d'une manière très-suffisante pour les besoins de la pratique, en formant ce profil d'une série de gradins à parements horizontaux et verticaux, dont il calcule successivement les dimensions.

» Il y a un troisième point de vue, sous lequel on peut envisager la stabilité de murs de cette espèce et qu'il m'a paru intéressant de signaler, parce qu'il se lie intimement aux deux autres et qu'il les complète pour ainsi dire : c'est celui de la tendance au renversement extérieur. En traitant le problème à ce point de vue, qui d'ailleurs ne dispense pas de vérifier les autres conditions, j'arrive à une équation différentielle du profil qui s'intègre complétement et dont les résultats s'accordent du reste d'une manière très-satisfaisante avec des murs de réservoirs connus, dont l'expérience a démontré le bon établissement, notamment avec ceux de Bosméléac et de Glomel, au canal de Nantes à Brest. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la fermentation alcoolique; Lettre de* **M. PASTEUR** *à* M. Dumas.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Chevreul, Dumas, de Senarmont, Montagne.)

« Permettez-moi de vous faire connaître quelques résultats nouveaux sur la fermentation alcoolique. Ils se joignent à ceux que j'ai déjà eu l'honneur d'annoncer à l'Académie pour porter à voir dans le phénomène de la fermentation une complication bien différente de celle que nous avions l'habitude d'y admettre. Les uns et les autres témoignent du peu de rigueur de l'équation pondérale dont on avait supposé l'existence entre la quantité de sucre et la somme des poids de l'acide carbonique et de l'alcool.

» En poursuivant mes études antérieures, j'ai trouvé que l'acide succinique était un des acides normaux de la fermentation alcoolique, c'est-à-dire que jamais il n'y avait fermentation alcoolique sans qu'il y eût production aux dépens du sucre d'une quantité d'acide succinique très-notable, car elle s'élève au moins à $\frac{1}{2}$ pour 100 du poids du sucre fermenté.

» Rien de plus facile, lorsqu'on est prévenu, que de la mettre en évidence, n'eût-on opéré que sur quelques grammes de matière fermentescible. Par exemple, que l'on évapore le liquide fermenté, qu'on le ramène à la neutralité et qu'on le précipite par un sel d'argent, le succinate lavé et décomposé par l'hydrogène sulfuré donne par évaporation des cristaux d'acide succinique. Plus simplement, que l'on traite à diverses reprises par l'éther l'extrait du liquide fermenté, et pendant l'évaporation de l'éther on verra sur les parois du vase des cristaux d'acide succinique se déposer peu à peu.

Lorsque la cristallisation n'a pas lieu, c'est-à-dire lorsque l'acide succinique reste dissous dans le sirop d'acide lactique que laisse l'éther après son évaporation, il suffit de saturer les deux acides par la chaux. Le succinate de chaux insoluble dans l'alcool faible est facile à séparer du lactate.

» Si la thérapeutique venait jamais à trouver un emploi à cet acide dont la saveur a quelque chose d'individuellement étrange et dont la vapeur me paraît avoir sur l'économie une action des plus vives, je crois qu'il ne serait pas difficile d'aller le recueillir à peu de frais dans les résidus rejetés des distilleries.

» J'ajouterai une dernière observation.

» Si l'acide succinique est bien, comme je l'affirme, un produit normal, nécessaire, de la fermentation alcoolique, je devais le retrouver partout où cette fermentation s'est produite, par exemple dans le vin. Et en effet, ayant pris le vin naturel dont je me sers habituellement et qui est un vin du Jura, en ayant évaporé un litre, repris par l'éther, il se déposa, après vingt-quatre heures, dans le sirop d'acide lactique que l'évaporation de l'éther laissa pour résidu, une quantité très-appréciable de cristaux d'acide succinique. »

PHYSIQUE. — *Action de l'étincelle électrique sur la vapeur d'eau et sur la vapeur d'alcool; par* M. **Ad. Perrot**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Regnault.)

« Ayant entrepris l'étude de l'action de l'étincelle électrique sur les corps volatils et particulièrement sur les principaux composés organiques, j'ai été conduit à penser que la vapeur d'eau elle-même serait décomposée; j'ai dû faire une expérience spéciale pour éclaircir cette question.

» Un demi-litre d'eau distillée réduite en vapeur m'a donné, dans une expérience qui a duré trois heures, 17 centimètres cubes d'un mélange gazeux qui, brûlé dans l'eudiomètre, a produit de l'eau sans résidu. J'ai répété plusieurs fois cette expérience sans que les résultats aient varié ; il ne paraît pas y avoir formation d'ozone. On ne peut attribuer la décomposition à l'incandescence d'ailleurs presque imperceptible de l'électrode en communication avec le pôle extérieur. En effet, j'ai répété dans les mêmes conditions l'expérience de M. Grove, en remplaçant l'étincelle par un fil de platine chauffé aussi près que possible de son point de fusion ; la sur-

face chauffée était alors beaucoup plus grande, et cependant je n'ai observé que des traces de décomposition.

» En faisant agir l'étincelle sur la vapeur d'alcool, on obtient une quantité considérable de gaz, jusqu'à 1500 centimètres cubes en une heure. L'analye du mélange n'a pas encore été faite d'une manière assez rigoureuse pour être présentée à l'Académie. Cependant je puis déjà dire qu'il ne s'y trouve pas d'hydrogène bicarboné. L'alcool est entièrement décomposé sans formation d'eau, le résidu solide se compose de quelques traces d'un produit résineux et d'une certaine quantité de charbon qui couvre les parois de l'appareil.

» Dans ces deux expériences, surtout dans la dernière, il y a altération physique des électrodes; mais quoique l'opération ait duré pour la vapeur d'alcool plus de cent vingt heures, il a été impossible de retrouver dans tout l'appareil les moindres traces de platine pulvérulent. Dans la décomposition de la vapeur d'eau, il ne paraît pas non plus s'en former dans ces conditions. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Des électro-aimants à deux fils et de leur emploi dans la télégraphie; par* **M. Ed. Regnard.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

« L'aimantation de ces électro-aimants, dit l'auteur dans la Lettre d'envoi, est double ou neutralisée suivant que les deux courants qu'on fait passer par les deux fils marchent dans le même sens ou en sens contraire. On peut ainsi agir sur une armature en fer doux dans un sens ou dans l'autre suivant le sens de l'un des deux courants. Cette propriété permet d'obtenir avec les armatures en fer doux tous les avantages des armatures aimantées sans en conserver les inconvénients. On peut notamment supprimer les ressorts antagonistes et faire produire par le courant négatif, des effets indépendants et séparés qui peuvent être combinés pour la formation des signaux télégraphiques. Ces nouvelles dispositions me semblent constituer un perfectionnement important des divers systèmes de télégraphie électrique à courants combinés et à courants alternés que j'ai décrits dans plusieurs Mémoires. »

MÉDECINE. — *Observations médicales sur les eaux minérales de Bondonneau (Drôme)*; *par* M. **Grasset**.

(Commissaires, MM. Pelouze, J. Cloquet.)

Ces eaux, d'après l'analyse qui en a été faite par M. Ossian Henri, offrent la composition suivante :

POUR UN LITRE D'EAU.	Acide sulfhydrique libre indiqué, mais très-sensible à la source.	
	Acide carbonique libre	$\frac{2}{3}$ du volume d'eau.
	Bicarbonate de chaux, Bicarbonate de magnésie	0,390 gr
	Bicarbonate de soude	0,006
	Sel de potasse	sensible.
	Sulfates supposés anhydres (de soude, de chaux, de magnésie)	0,043
	Chlorure de sodium	0,030
	Iodure et bromure alcalins	0,008
	Principe arsenical arséniaté	indiqué.
	Sesquioxyde de fer avec manganèse	0,002
	Silice et alumine	0,128
	Phosphate terreux	indiqué.
	Matière organique azotée	indéterminée.

Cette eau s'administre soit en boisson, soit en bains, douches, etc. L'auteur, dans le Mémoire qu'il adresse aujourd'hui, ne traite que de son emploi à l'intérieur, donnant un certain nombre d'observations recueillies tant à l'hôpital de Montélimart que dans sa pratique en ville. Ces observations ont rapport à des affections que l'auteur caractérise ainsi : phthisie laryngée, pleuro-pneumonie chronique, bronchite chronique, tumeur blanche, adénite scrofuleuse, fièvre intermittente rebelle.

M. Grasset ajoute qu'à Lyon l'eau minérale de Bourdonneau est largement employée à l'Hôtel-Dieu et à l'Antiquaille, et qu'elle l'est également dans la pratique civile par les médecins les plus connus de cette ville, qui l'emploient avec succès dans les cas nombreux où l'iode, le brome, le soufre et le fer sont indiqués.

CHIRURGIE. — *Nouvelles remarques sur les communications de* M. Sédillot, *relatives à un traitement du pyothorax, qu'il indique comme nouveau; Note de* **M. Boinet.**

« Cette nouvelle Note, dit l'auteur dans la Lettre d'envoi, a pour but de démontrer que la méthode de M. Sédillot n'est pas nouvelle, que celle que je suis en diffère essentiellement, et enfin, que personne avant moi n'avait proposé de traiter le pyothorax par les injections iodées. »

A la suite de la lecture de cette Lettre, et après avoir pris connaissance de la Note qu'elle accompagne, **M. Velpeau** fait les remarques suivantes :

« La Lettre de *M. Boinet* me paraît résulter d'un malentendu.

» M. Sédillot, un des chirurgiens les plus consciencieux, les plus habiles, les plus estimés de notre temps, une des gloires de la chirurgie militaire, adresse une Note sur une *nouvelle* manière de pratiquer l'opération de l'empyème. M. Boinet, praticien distingué de Paris, croit devoir réclamer et soutient que la méthode de M. Sédillot n'est pas nouvelle, que c'est lui, M. Boinet, qui a imaginé de traiter l'empyème par les injections iodées. M. Sédillot réplique que M. Boinet n'a rien inventé, et celui-ci réclame une seconde fois pour maintenir ses droits à la priorité, en repoussant de nouveau les prétentions de M. Sédillot : tel est le fait.

» Or M. Sédillot n'a dit nulle part qu'il ait inventé ni la trépanation des côtes, ni les injections iodées, ni de vider la plèvre par degrés dans les cas d'empyème. Fondé sur d'autres principes, soit physiologiques, soit de pathologie, soit de thérapeutique, il croit simplement être parvenu à constituer, au moyen d'éléments anciens, une méthode mieux appropriée aux besoins de la maladie et plus efficace que celles de ses devanciers.

» D'un autre côté, il n'est guère possible que M. Boinet se croie *l'inventeur* des injections iodées dans la poitrine. Depuis 1835 que ces injections sont entrées dans la pratique, on les a conseillées dans les maladies de toutes les cavités closes. Un long travail était lu ici sur ce sujet dès 1842. Les injections d'eau iodée dans les plèvres sont déjà nettement mentionnées page 53, tome VIII, 1843, et pages 280, 337, 349, tome XV des *Annales de la Chirurgie française,* à l'occasion d'une longue discussion qui eut lieu vers cette époque à l'Académie de Médecine sur l'efficacité des injections iodées en général.

» Nous avons été témoins, M. Rayer et moi, dans le même temps, d'expériences faites par MM. Thierry et Leblanc sur des chevaux, ayant pour but de prouver que les injections iodées dans les cavités closes, y compris les plèvres, ne sont pas plus dangereuses chez les animaux que chez l'homme.

» Il n'y a donc pas d'invention à revendiquer sous ce rapport, et M. Sédillot, qui est Correspondant de l'Institut, qui professe et pratique depuis vingt ans dans un grand hôpital, a pu s'étonner de voir un médecin étranger à la pratique journalière des établissements nosocomiaux, quoique très-distingué et très-honorable du reste, lui disputer le fruit de son propre travail. Mais si M. Boinet n'a point créé la méthode, il l'a du moins appliquée, après Lugol, après M. Bonnet de Lyon surtout, après M. Jobert même, aux trajets, aux cavités, aux foyers purulents, avec un soin, une persistance, qui lui permettent de se l'approprier jusqu'à un certain point, et de dire que c'est lui qui l'a fait adopter comme un des bons moyens de traitement après l'opération de l'empyème.

» Cette discussion, cette polémique manque donc de base : il convient de la faire cesser. Pendant que M. Sédillot poursuivra ses études, que M. Boinet continue les siennes; l'utilité des unes n'est point de nature à empêcher celle des autres, et les deux auteurs peuvent être sûrs que l'Académie sera toujours disposée à les écouter, comme à leur rendre justice à tous deux. »

La Note de M. Boinet est, d'après sa demande, renvoyée à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.

M. Fabre, en adressant pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie, son ouvrage sur *le goître et le crétinisme*, y joint, pour se conformer à une des conditions imposées aux concurrets, une indication en double copie de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Bérigny adresse pour le concours de Statistique un « Tableau général des naissances par jours de la lune avec distribution des sexes pendant 40 années (1801-1840), à Versailles. »

(Commission du prix de Statistique.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel, en présentant, au nom de *MM. Gide* et *Barral,* un nouveau volume des Œuvres de *F. Arago,* le tome IV des *Notices scientifiques,* donne, d'après la Lettre d'envoi, une idée de son contenu.

« Ce volume, qui porte à douze le nombre de ceux publiés, est, dit M. Barral, entièrement consacré à l'astronomie et à l'optique; on y trou-

vera réunies les Notices sur la scintillation, la constitution physique du soleil et des étoiles, les éclipses, la polarisation de la lumière, le daguerréotype, la phosphorescence, la vitesse de la lumière, l'action calorifique et l'action chimique des rayons lumineux, les théories de l'émission et des ondes. Ce n'est encore qu'une faible partie des travaux de M. Arago sur ces branches des connaissances humaines : les Mémoires scientifiques dont l'impression est très-avancée, feront bientôt connaître entièrement ses longues recherches originales sur des sujets qui l'ont occupé pendant toute sa vie. »

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance un Mémoire de *M. Didion* sur le calcul des probabilités appliqué au tir des projectiles.

En présentant, au nom de *M. Monestier-Savignat,* un ouvrage sur les phénomènes, l'aménagement et la législation des eaux, au point de vue des inondations, **M. le Président** fait remarquer que dans ce travail, l'auteur, quoique s'étant occupé plus particulièrement du bassin de l'Allier, a traité de la plupart des points qu'aura à considérer la Commission chargée d'étudier pour l'ensemble de la France la question des inondations. En conséquence, l'ouvrage de M. Monestier-Savignat est renvoyé à cette Commission à titre de pièce à consulter.

CHIMIE MINÉRALE. — *Action de l'azote et de ses composés oxydés sur le bore; par* **MM. F. Wöhler**, Correspondant de l'Académie, *et* **H. Sainte-Claire Deville.**

« Nous avons fait voir que l'azote libre se combine directement au bore à une haute température, pour produire de l'azoture de bore; une expérience très-simple montre combien cette absorption est facile et comment elle pourrait induire en erreur dans des expériences où l'on voudrait déterminer l'équivalent du bore par une simple oxydation de ce métalloïde par l'action de l'air.

» En chauffant à une douce chaleur, du bore amorphe dans un moufle, le bore prend feu et brûle complétement quand on prolonge le grillage à basse température : mais on obtient ainsi, non pas de l'acide borique, mais un mélange d'acide et d'azoture de bore. Pour le démontrer, il suffit de chauffer le produit du grillage avec de la chaux sodée, dans un tube de verre muni d'un tube de dégagement qui se rend dans l'eau distillée; l'odeur de l'ammoniaque se manifeste ainsi très-nettement : on peut en outre, après

avoir saturé l'eau alcaline avec de l'acide chlorhydrique, précipiter du chlorure ammonico-platinique.

» L'absorption de l'azote est encore plus nette, si l'on opère la combustion du bore dans du protoxyde d'azote, et l'on démontre par le même procédé la fixation de l'azote en quantités notables dans cette expérience. Mais il est plus facile encore de la réaliser dans les conditions suivantes :

» Le bore amorphe chauffé au rouge sombre dans un courant de bioxyde d'azote desséché prend feu et brûle en produisant une lumière éblouissante et se transformant en un mélange d'acide borique et d'azoture de bore. La masse, ordinairement grisâtre à cause d'un peu de bore qui n'a pas été brûlé, est traitée par l'eau et l'acide nitrique : elle laisse de l'azoture de bore doué de toutes les propriétés qu'on lui connaît quand on l'obtient par d'autres procédés. Traité par l'hydrate de potasse fondu, il produit de l'ammoniaque en abondance. Les deux éléments du bioxyde d'azote sont entrés en combinaison avec le bore : 5 équivalents de ce dernier corps produisent avec 3 équivalents de bioxyde d'azote 2 équivalents d'acide borique et 3 équivalents d'azoture de bore (BAz).

» Les deux modifications cristallisées du bore ne décomposent pas le bioxyde d'azote au moins à une chaleur rouge qui ramollit le verre.

» Le bore est le seul corps connu qui, en brûlant, se combine en même temps aux deux éléments de l'air, l'azote et l'oxygène. »

M. Jean fait connaître, dans les termes suivants, les résultats obtenus avec les *bobines d'induction* construites par lui.

« En isolant le fil induit des bobines d'induction, système Ruhmkorf, avec de la résine fondue ou simplement avec de l'essence de térébenthine, on peut en obtenir des étincelles dont l'intensité croît avec celle du courant inducteur dans une limite assez étendue. Ainsi avec 20 éléments de Bunsen une bobine m'a donné des étincelles de 20 centimètres et deux bobines accouplées des étincelles de 30 centimètres.

» En prenant quelques précautions pour éviter la dispersion de l'électricité, j'ai pu percer des plaques de verre ayant une épaisseur de 2 centimètres et charger en quelques instants à saturation une batterie de soixante jarres présentant une surface condensante de plus de 6 mètres carrés. »

M. Valat demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait précédemment présenté et sur lequel il n'a pas été fait de Rap-

port. Ce manuscrit a pour titre : « Mémoire sur les treize solides demi-réguliers d'Archimède ».

M. Poulet prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée de porter un jugement sur son procédé pour assurer la fertilité des arbres fruitiers.

(Renvoi aux Commissaires désignés : MM. Brongniart, Decaisne.)

M. Picou présente des considérations sur les « principaux mouvements des astres ».

M. Bertrand est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Verdu adresse une Note sur un projet de langue universelle principalement destinée à faciliter les communications télégraphiques.

On fera savoir à l'auteur que la question qui fait l'objet de sa Note ne rentre point dans le cercle de celles dont s'occupe l'Académie.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 25 janvier les ouvrages dont voici les titres :

OEuvres de François Arago, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, publiées d'après son ordre sous la direction de M. J.-A. Barral; t. VII. *Notices scientifiques*, t. IV. Paris-Leipzig, 1858; in-8°.

Mémoire sur l'origine et la propagation de la force; par M. Seguin aîné. Paris, 1857; br. in-4°.

Traité du goître et du crétinisme et des rapports qui existent entre ces deux affections; par M. le Dr J.-P.-A. Fabre, de Meironnes (Basses-Alpes). Paris, 1857; 1 vol. in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Étude sur les phénomènes, l'aménagement et la législation des eaux au point de vue des inondations, avec application au bassin de l'Allier, rivière à régime

torrentiel affluent de la Loire; par M. A. MONESTIER-SAVIGNAT. Paris, 1858; 1 vol. in-8°.

Exposé des vrais principes des mathématiques, examen critique des principales théories, ou doctrines qui ont été admises ou émises en cette science, et réflexions au sujet de l'enseignement des mathématiques; par M. F. COYTEUX. Paris, 1858; 1 vol. in-8°.

Calcul des probabilités appliqué au tir des projectiles; par M. IS. DIDION. Paris, 1858; br. in-8°.

Essai sur la vie et les ouvrages de Jean-Baptiste Van Helmont; par M. Henri MASSON. Bruxelles, 1857; br. in-12.

Etudes stratigraphiques sur les terrains des environs de Tuchan; par M. A.-F. NOGUÈS. Carcassonne, 1857; br. in-8°.

Rapport général des travaux de la Société des Sciences médicales de l'arrondissement de Gannat, pendant l'année 1856-1857, *présenté dans la séance du* 3 *juin* 1857; *par* le Dr BOUDANT, secrétaire de la Société; XIe année. Gannat, 1857; br. in-8°.

Dictionnaire français illustré et Encyclopédie universelle; 50e livraison; in-4°.

Riduzione... *Note sur la réduction d'une intégrale multiple; par* M. Angelo GENOCCHI. Rome, 1857; br. in-8°.

Acto solemne... *Compte rendu de la distribution des prix et ouverture du nouveau cours académique de l'Université royale littéraire de la Havane, le* 20 *septembre* 1857. La Havane, 1857; br. in-8°.

Notices... *Notices des séances tenues par l'Institution royale de la Grande-Bretagne;* part. VII, novembre 1856 à juillet 1857; in-8°.